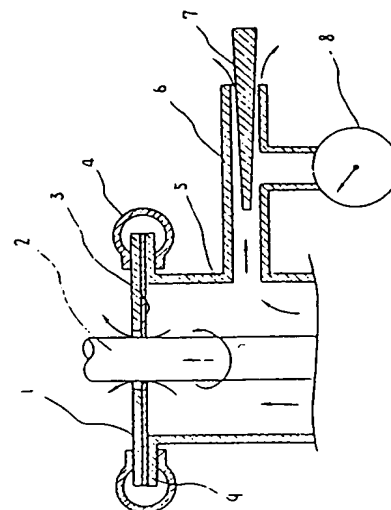


## (54) PRODUCTION OF BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

- (11) 61-26531 (A) (43) 5.2.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-145043 (22) 12.7.1984  
 (71) HITACHI CABLE LTD (72) TSUTOMU YABUKI(1)  
 (51) Int. Cl. C03B37/014//G02B6/00

**PURPOSE:** To obtain the titled base material having a wide band and low loss with good reproducibility, by controlling a specific tapered glass inserted into an air discharging tube communicated with a sintering glass furnace core tube, and keeping the internal pressure of the furnace core tube at a higher constant pressure than the outside.

**CONSTITUTION:** A perforated carbon sheet 3 is inserted between an unperforated flat glass 1 and a flange 9 at the end of a sintering glass furnace core tube 5, and fixed with clips 4. An air discharging tube 6, having about 8mm inside diameter, and communicated with the end of the furnace core tube 5 having a target rod 2 at the center thereof is provided, and a differential pressure gauge 8 is mounted at the tip thereof to make it possible to measure the internal pressure. The internal pressure of the furnace core tube 5 is detected at the same time, and fed back to a controller. A tapered glass rod 7 having about 8mm maximum outside diameter and about 1/20 gradient fixed on a motor driven micromotion table driven by the controller 9 controlling variably the air discharge cross-sectional area of the air discharge tube 6. The internal pressure is fed back to set the internal pressure of the furnace core tube 5 higher than the external pressure by 3mmH<sub>2</sub>O, and the glass rod 7 is controlled through the above-mentioned controller.



## (54) PRODUCTION OF BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

- (11) 61-26532 (A) (43) 5.2.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-144158 (22) 13.7.1984  
 (71) SUMITOMO ELECTRIC IND LTD (72) TOSHIO TAMAZUKA(2)  
 (51) Int. Cl. C03B37/018, C03B8/04, G02B6/00

**PURPOSE:** To adjust easily the bulk density and obtain the titled large-sized base material stably in high yield, by flowing an Si hydride as a glass raw material having a greater heat of reaction than the glass raw material to be flowed in the central burner into the second burner and thereafter from the center.

**CONSTITUTION:** A gas, e.g. SiCl<sub>4</sub>, GeCl<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> or Ar, is made to flow from a burner 11 forming the central part in producing a porous glass base material, and an Si hydride compound having a greater heat of reaction than SiCl<sub>4</sub>, e.g. SiHCl<sub>3</sub>, SiH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> or SiH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> or Ar, is made to flow from the second burner 12 and burned. the above-mentioned glass raw material is subjected to flame hydrolysis, and the formed granular glass is deposited on a rotating starting material and grown in the rotational direction to afford the titled porous base material.

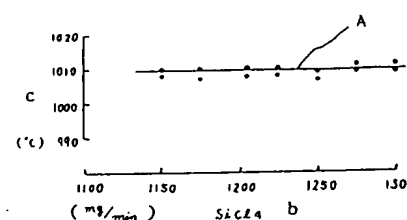
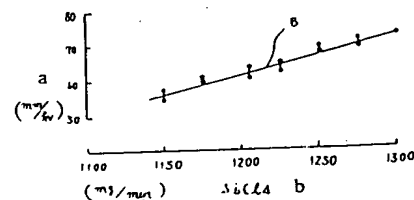


## (54) PRODUCTION OF BASE MATERIAL FOR OPTICAL FIBER

- (11) 61-26533 (A) (43) 5.2.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 59-145042 (22) 12.7.1984  
 (71) HITACHI CABLE LTD (72) TSUTOMU YABUKI(1)  
 (51) Int. Cl. C03B37/018//C03B20/00, G02B6/00

**PURPOSE:** To obtain the titled base material capable of giving optical fibers, having a wide transmission band, and uniform in the longitudinal direction, by keeping the bottom temperature of a porous base material at a constant value, adjusting the flow rate of raw material SiCl<sub>4</sub> gas within a specific range, and keeping the pulling up speed of the porous base material.

**CONSTITUTION:** H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ar, SiCl<sub>4</sub>, and GeCl<sub>4</sub> are made flow into a multitubular burner, and the resultant formed oxide fine particles are sprayed on the end of a cylindrical quartz above the above-mentioned burner while keeping the bottom temperature of the porous base material at a constant value within 1,010±2°C range to grow a base material. The flow rate of the SiCl<sub>4</sub> is adjusted within 1,150~1,300mg/min range at the same time to adjust only the pulling up speed of the porous base material without changing the above-mentioned bottom temperature and keep a constant value. Thus, both the bottom temperature and the pulling up speed of the porous base material are kept constant, and the titled homogeneous porous base material capable of giving homogeneous optical fibers having improved reproducibility is obtained.



a: pulling up speed. b: flow rate. c: bottom temperature

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-26531

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)2月5日

C 03 B 37/014  
// G 02 B 6/00

8216-4G  
S-7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

⑯ 特 願 昭59-145043

⑰ 出 願 昭59(1984)7月12日

⑱ 発 明 者 矢 吹 勉 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社日高工場内  
⑱ 発 明 者 三 浦 明 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社日高工場内  
⑲ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 不二雄

明 細 書

1. 発明の名称 光ファイバ母材の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 気相軸付法により製造された多孔質母材を、管外部の圧力より高い焼結用ガラス炉芯管内の不活性ガス雰囲気中で回転させながら上下方向に移動させて透明ガラス化し光ファイバ母材を製造する方法において、上記焼結用ガラス炉芯管に連通された排気管の排気断面積を可変に形成し、上記焼結用ガラス炉芯管の内圧を一定に保持することを特徴とする光ファイバ母材の製造方法。

(2) 上記焼結用ガラス炉芯管内の内圧がフィードバックされて上記排気管の排気断面積を可変制御する制御装置を設け、該制御装置を介し上記内圧を自動的に一定に保持する特許請求の範囲第1項記載の光ファイバ母材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[発明の背景と目的]

本発明は、気相軸付(VAD)法による光ファイバ母材の製造方法に関するものである。

VAD法で作られた多孔質母材は、炉内の石英ガラス製の焼結用ガラス炉芯管内でこの炉芯管外側の圧力より、2~4 mm H<sub>2</sub>O 高い H<sub>2</sub>O あるいは C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> などのガス雰囲気中で回転させながら上から下方へ移動させて透明ガラス化されるようになっている。そして、この場合、焼結用ガラス炉芯管内の内圧を周辺より高くし、かつ、一定化することがきわめて重要である。即ち、内圧が低いと周辺より不純物を含んだガスが入り伝送損失が著しく増加する。さらに、内圧を一定化しないと、径方向の G<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 蒸発量あるいは G<sub>2</sub>O<sub>2</sub> と C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> の反応が長さ方向に不均一となり、屈折率分布が変化し伝送帯域を劣化させる。

また、内圧が、外圧よりも 10 mm H<sub>2</sub>O を越す圧力になると中心部の屈折率  $\Delta n_{max}$  を低下させる。このようなことを発生させないため焼結用ガラス炉芯管内の気密性をよくすることが第1であるが、多孔質母材を固定したターゲット棒を回転させながら上下動させるために、ターゲットと焼結用炉芯管のターゲット棒遊隙部との間に隙間

ができ、その間隔が1回のセット毎に、あるいは長手方向へ移動毎に変化し、この部分からガスが漏れ内圧が変化する。そのため、ガス流量を変えて内圧が一定となるように調整するがガス流量の変化により焼結用ガラス炉芯管内のガスの流れが変化し、温度分布が変化したり、 $\text{He} + \text{Cl}_2$ 、ガスの場合では組成比を一定にすることが容易でない。

本発明は上記の状況に鑑みなされたものであり、低損失で広帯域な光ファイバ母材を再現性よく製造できる光ファイバ母材の製造方法を提供することを目的としたものである。

#### 〔発明の概要〕

本発明の光ファイバ母材の製造方法は、気相輸付法により製造された多孔質母材を、管外部の圧力より高い焼結用ガラス炉芯管内の不活性ガス雰囲気中で回転させながら上下方向に移動させて透明ガラス化し光ファイバ母材を製造する場合に、上記焼結用ガラス炉芯管に連通された排気管の排気断面積を可変に形成し、上記焼結用ガラス炉芯

管の内圧を一定に保持する方法である。

#### 〔実施例〕

以下本発明の光ファイバ母材の製造方法を実施例を用い図面により説明する。図は装置の要部断面図を示し、1は穴あきガラス板、2はターゲット棒、3はカーボンシートでありターゲット棒2とほぼ同径の穴が明けられ、焼結用ガラス炉芯管5の端部のフランジ9にガラス板1を介し狭容しフランジ9部分にクリップ4によって固定されている。6は排気管で、焼結用ガラス炉芯管5の端部に連通され内径8mmに形成され、焼結用ガラス炉芯管5の管外と連通する先端部には、最大外径8mm、勾配1/20のテーパ状ガラス棒7が挿入され、先端部近くには焼結用ガラス炉芯管5の内圧が測定可能に差圧計8が取り付けられている。また、テーパ状ガラス棒7はモータ駆動微動台（図示せず）に固定され、モータ駆動微動台は焼結用ガラス炉芯管5の内圧を検出し、この内圧をフィードバックし排気管6の排気断面積を可変制御する制御装置（図示せず）により駆動される

ようになっている。

ターゲット棒2の先端には多孔質母材（図示せず）が固定され、多孔質母材の透明ガラス化の場合に、 $\text{He}$ ガス15ℓ/min、 $\text{Cl}_2$ ガス150cc/minを流し、そして、内圧が外圧より3.0mm H<sub>2</sub>O高くなるように、内圧をフィードバックし、制御装置によりテーパ状ガラス棒7の挿入位置を自動的に制御した。

この方法による内圧を調整しない場合の内圧の変動は、±1mm H<sub>2</sub>Oであったのに対し、内圧を手動によりテーパ状ガラス棒7を操作し調整した場合の圧力変動は、±0.3mm H<sub>2</sub>O、自動制御によりテーパ状ガラス棒7を駆動し調整した場合は、±0.2mm H<sub>2</sub>Oであった。即ち、安定化を向上し長さ方向に均一な条件で多孔質母材の透明ガラス化ができる。

このように本実施例の光ファイバ母材の製造方法においては排気管の排気断面積を調整して焼結用ガラス炉芯管の内圧を一定に保持するようにすることにより圧力変動は少なくなり、伝送帯域、

伝送損失とも長手方向に均一で、再現性にすぐれた光ファイバ母材が得られる。そして、 $\text{He}$ ガス流量の調整および $\text{Cl}_2$ ガス気圧が不要となり、多孔質母材の透明ガラス化ゾーンに一定の状態でガスが流れる。また、焼結用ガラス炉芯管の内圧を制御装置にフィードバックして排気管の排気断面積の調整を自動的に行なうことにより圧力変動をさらに減少できる。

#### 〔発明の効果〕

以上記述した如く本発明の光ファイバ母材の製造方法によれば、低損失で広帯域な光ファイバ母材を再現性よく製造できる効果を有するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の光ファイバ母材の製造方法を実施する装置の要部断面図である。

5…焼結用ガラス炉芯管、6…排気管、

8…圧力計

代理人 弁理士 佐藤 不二雄



